

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-204430

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
H01L 21/68

(21)Application number : 10-018302

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 16.01.1998

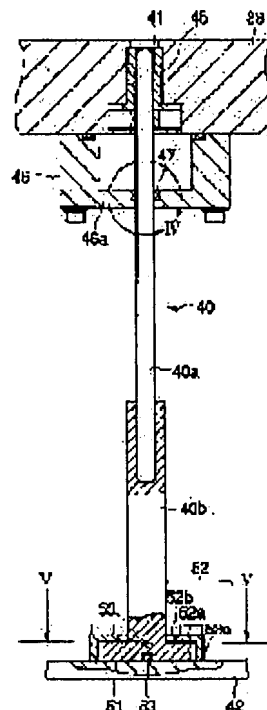
(72)Inventor : MIZOSAKI KENGO  
HIROSE OSAMU

## (54) WAFER PROCESSING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wafer processing device capable of avoiding deterioration of sealing around a lift pin and improving a compliance of the lift pin for the change of temperature.

**SOLUTION:** A vacuum seal 47 for sealing inside of a processing chamber is provided in close contact with the periphery of the lift pin, a sliding member 51 having a pillow ball 53 composing a linear bearing is set, and the lift pin 40 is easily moved sideways following thermal expansion of a heating plate 33.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3456890

[Date of registration] 01.08.2003

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204430

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 21/027  
21/68

H 0 1 L 21/30 5 7 1  
21/68 A  
21/30 5 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-18302

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 滑崎 健吾

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272  
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社大  
津事業所内

(72) 発明者 廣瀬 統

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272  
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社大  
津事業所内

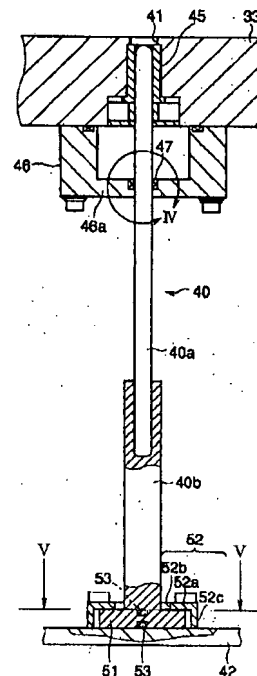
(74) 代理人 弁理士 高山 宏志

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 リフトピンの周囲でのシール性の劣化を招来しないと共に、温度変化の際のリフトピンの追随性を良好にすること。

【解決手段】 リフトピン40の周囲に密着するように、処理室32内をシールするための真空シール47が設けられていると共に、リフトピン40の下端に、リニアベアリングを構成するピローボール53を有する滑動部材51が設けられ、リフトピン40が加熱プレート33の熱膨張に追随して容易に側方に移動することができるようになっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室内のプレートを通挿して昇降機構により昇降されるリフトピンによって処理室内に搬入された基板を受け取って前記プレートに載置し、基板への処理が終了した後、前記リフトピンにより基板を処理室内の搬出位置に持ち上げる基板処理装置であって、前記リフトピンの周囲に密着するように配置されて処理室内をシールするためのシール部材と、前記リフトピンの下端に設けられてリフトピンの側方への移動を許容するベアリング部材とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記ベアリング部材は、前記昇降機構の支持部材とリフトピンの下端との間に設けられたリニアベアリングであることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】 前記プレートは、基板を加熱するための加熱プレートであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記処理室内に所定の処理ガスを導入して、処理室内で疎水化処理を基板に施すことを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【請求項5】 前記リフトピンの下端に、前記ベアリング部材を有して滑動する滑動部材が設けられ、前記昇降機構の支持部材に、この滑動部材の側方への移動を許容するとともに移動量の最大限を規制するように滑動部材を包持する包持部材が固定されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載の基板処理装置。

【請求項6】 基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、前記プレートを通挿して昇降機構により昇降自在に設けられ、基板を支持するためのリフトピンと、前記リフトピンの下端に設けられてリフトピンの側方への移動を許容するベアリング部材とを具備することを特徴とする基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCD基板の塗布・現像処理システムにおいて、疎水化処理、加熱処理、または冷却処理を施す基板処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示ディスプレイ(LCD)装置の製造工程においては、LCD基板(ガラス基板)上に例えばITO(Indium Tin Oxide)の薄膜や電極パターン等を形成するために、半導体製造工程において用いられるものと同様なフォトリソグラフィ技術を用いて回路パターン等を縮小してフォ

レジストに転写し、これを現像処理する一連の処理が施されている。例えば、被処理体であるLCD基板を、洗浄装置にて洗浄した後、LCD基板にアドヒージョン処理装置にて疎水化処理を施し、冷却処理装置にて冷却した後、レジスト塗布装置にてフォトレジスト膜すなわち感光膜を塗布形成する。そして、フォトレジスト膜を熱処理装置にて加熱してベーク処理(プリベーク)を施した後、露光装置にて所定のパターンを露光し、そして、露光後のLCD基板を現像装置にて現像液を塗布して所定のパターンを形成した後に、ベーク処理(ポストベーク)を施して高分子化のための熱変成、LCD基板とパターンとの密着性を強化している。

【0003】このような処理システムにおいて、LCD基板へのレジスト液の密着性を良好にするため実施しているアドヒージョン処理は、処理室内に載置された基板にHMDSガスを供給して熱処理を行うことにより、親水性の基板の表面を疎水性に変化させる処理であり、具体的には、基板下地のOH結合を化学的に分離し、水分を除去することができる。

【0004】このアドヒージョン処理においては、まず基板を載置台上に載置し、処理室内を排気し、処理室内にHMDSガスを導入してHMDSを基板に塗布している。この処理の終了後、HMDS雰囲気が大気中へ放出されないように、排気機構によりHMDSガスを強制的に排出するとともに、処理室内にN<sub>2</sub>ガスのような置換ガスを導入し、配管内および処理室内をパージしている。

【0005】この処理室内に基板を搬入する際には、図6に示すようなリフトピン駆動機構により載置台に載置されている。すなわち、基板Gを加熱するための加熱プレート101に形成された複数の孔102に、複数のリフトピン103の上部が通挿されている。このリフトピン103の下端は、図示しない駆動機構により昇降される支持部材104に取付けられている。これにより、支持部材104が昇降されると、リフトピン103が昇降し、搬入された基板Gを受け取って加熱プレート101上に載置すると共に、処理終了後、基板Gを搬出位置まで持ち上げるようになっている。

【0006】また、加熱プレート101の下側で、リフトピン103の周囲には、真空シール105が設けられている。この真空シール105により、処理室内のHMDSガス等の外部への漏洩が防止されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示すような処理装置にあつては、基板Gを加熱するための加熱プレート101の温度を上昇させると、加熱プレート101の熱膨張により孔102のピッチがずれてしまうといったことがある。そこで従来はこのような加熱プレート101の熱膨張に伴う孔ピッチのずれに対応するため、孔102とリフトピン103との隙間を大きく

し、孔102のピッチがずれても支障なくリフトピン103が昇降できる程度の隙間を形成している。しかし、このように、孔102の径を大きくすると、その部分では基板Gが加熱されないため、基板G上に温度分布のムラが発生するといった問題が生じる。

【0008】また、アドヒージョン処理装置にあっては、加熱プレート101を温度上昇させて加熱プレート101が熱膨張した際、上述した真空シール105がリフトピン103との摩擦により磨耗するといったことがある。そのため、シール性の劣化を招来しないように、真空シール105を頻繁に取り替えなければならないといった不都合がある。

【0009】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、リフトピンの周囲でのシール性の劣化を招来しないとともに、温度変化の際のリフトピンの追随性を良好にした基板処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1発明は、処理室内のプレートを通挿して昇降機構により昇降されるリフトピンによって処理室内に搬入された基板を受け取って前記プレートに載置し、基板への処理が終了した後、前記リフトピンにより基板を処理室内の搬出位置に持ち上げる基板処理装置であって、前記リフトピンの周囲に密着するように配置されて処理室内をシールするためのシール部材と、前記リフトピンの下端に設けられてリフトピンの側方への移動を許容するベアリング部材とを具備することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0011】第2発明は、第1発明において、前記ベアリング部材は、前記昇降機構の支持部材とリフトピンの下端との間に設けられたリニアベアリングであることを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0012】第3発明は、第1発明または第2発明において、前記プレートは、基板を加熱するための加熱プレートであることを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0013】第4発明は、第1発明ないし第3発明のいずれかにおいて、前記処理室内に所定の処理ガスを導入して、処理室内で疎水化処理を基板に施すことを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0014】第5発明は、第1発明ないし第4発明のいずれかにおいて、前記リニアピンの下端に、前記ベアリング部材を有して滑動する滑動部材が設けられ、前記昇降機構の支持部材に、この滑動部材の側方への移動を許容すると共に移動量の最大限を規制するように滑動部材を包持する包持部材が固定されていることを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0015】第6発明は、基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、前記プレートを通挿して昇降機構により

昇降自在に設けられ、基板を支持するためのリフトピンと、前記リフトピンの下端に設けられてリフトピンの側方への移動を許容するベアリング部材とを具備することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0016】第1発明によれば、リフトピンの下端に、リフトピンの側方への移動を許容するベアリング部材が設けられているため、加熱プレートを温度上昇させて加熱プレートが熱膨張した際、リフトピンは、加熱プレートの熱膨張に追随して側方に移動することができる。そのため、リフトピンを通挿するための加熱プレートの孔を大きくする必要がなく、基板の温度分布のムラを招来することもなく、また、シール部材がリフトピンとの摩擦により磨耗するといったことがなく、シール部材の劣化を招来することがなく、シール部材を頻繁に取り替える必要がない。さらに、リフトピンの周囲には、リフトピンに密着するようにシール部材が設けられているため、処理室内の処理ガスの外部への漏洩が効果的に防止されている。

【0017】第2発明によれば、ベアリング部材は、昇降機構の支持部材とリフトピンの下端との間に設けられたリニアベアリングであるため、リフトピンは、より一層加熱プレートの熱膨張に追随して側方に移動することができる。

【0018】第3および第4発明によれば、疎水化処理のための基板処理装置において、リフトピンの周囲でのシール性の劣化を招くことがないと共に、温度変化の際におけるリフトピンの追随性を極めて良好にすることができる。

【0019】第5発明によれば、リフトピンの下端に、ベアリング部材を有して滑動する滑動部材が設けられ、昇降機構の支持部材に、この滑動部材の側方への移動を許容すると共に移動量の最大限を規制するように滑動部材を包持する包持部材が固定されているため、極めて簡易な構造により、リフトピンの側方への移動機構を実現することができる。

【0020】第6発明によれば、疎水化処理のための基板処理装置、加熱処理のための基板処理装置、または冷却処理のための基板処理装置において、リフトピンは、加熱プレートの熱膨張に追随して側方に移動することができるため、リフトピンを通挿するための加熱プレートの孔を大きくする必要がなく、基板の温度分布のムラを招来することもない。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明が適用されるLCD基板の塗布・現像処理システムを示す斜視図である。

【0022】この塗布・現像処理システムは、複数の基板Gを収容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Gにレジスト塗布および現像を含む一連

の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、カセットステーション1上のカセットCと処理部2との間でLCD基板の搬送を行うための搬送機構3とを備えている。そして、カセットステーション1においてカセットCの搬入出が行われる。また、搬送機構3はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路12上を移動可能な搬送アーム11とを備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Gの搬送が行われる。

【0023】処理部2は、前段部2aと後段部2bとに分かれており、それぞれ中央に搬送路ユニット15、16を有しており、これら搬送路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部17が設けられている。

【0024】前段部2aは、搬送路ユニット15に沿って移動可能な主搬送装置18を備えており、搬送路15の一方側には、上下2段に積層されてなる2組の加熱処理ユニット21、ならびにそれに隣接して上下に設けられたアドヒージョン処理ユニット22および冷却ユニット23が配置されており、他方側には洗浄ユニット24および現像処理ユニット25が配置されている。

【0025】一方、後段部2bは、搬送路ユニット16に沿って移動可能な主搬送装置19を備えており、搬送路ユニット16の一方側には、二段積層されてなる3組の加熱処理ユニット28が配置されており、搬送路ユニット16の他方側には、レジスト塗布ユニット26および基板Gの周辺部のレジストを除去する周辺レジスト除去ユニット27が配置されている。加熱処理ユニット28は、レジストの安定化のためのプリベーク、露光後のポストエクスポージャーベーク、および現像後のポストベーク処理を行うものである。なお、後段部2bの後端には、露光装置（図示せず）との間で基板Gの受け渡しを行うためのインターフェース部30が設けられている。

【0026】中継部17には、加熱処理ユニット28に隣接した位置に、二段積層されてなる冷却処理ユニット29が設けられており、冷却処理ユニット29に対向する位置に、薬液供給ユニット81および搬送装置進入路82が設けられている。

【0027】上記主搬送装置18は、搬送機構3のアーム11との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、前段部2aの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらには中継部17との間で基板Gの受け渡しを行う機能を有している。また、主搬送装置19は中継部17との間で基板Gの受け渡しを行うとともに、後段部2bの各処理ユニットに対する基板Gの搬入・搬出、さらにはインターフェース部30との間の基板Gの受け渡しを行う機能を有している。

【0028】このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を

図ることができる。

【0029】このように構成される塗布・現像処理システムにおいては、カセットC内の基板Gが、処理部2に搬送され、処理部2では、まず、洗浄ユニット24により洗浄処理され、加熱処理ユニット21の一つで加熱乾燥された後、レジストの定着性を高めるためにアドヒージョン処理ユニット22にて疎水化処理され、冷却ユニット23で冷却後、レジスト塗布ユニット26でレジストが塗布され、周辺レジスト除去ユニット27で基板Gの周縁の余分なレジストが除去される。その後、基板Gは、加熱処理ユニット28の一つでプリベーク処理され、冷却ユニット29で冷却された後、インターフェース部30を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、再びインターフェース部30を介して搬入され、加熱処理ユニット28の一つでポストエクスポージャーベーク処理が施される。その後、冷却ユニット29で冷却された基板Gは、現像処理ユニット25で現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Gは、主搬送装置18および搬送機構3によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0030】次に、本実施の形態に係るアドヒージョン処理ユニット22を説明する。図2は、本実施の形態に係るアドヒージョン処理ユニットの概略断面図である。

【0031】このアドヒージョン処理ユニット22は、図2に示すように、筐体31を有し、この筐体31内には、基板Gにアドヒージョン処理するための処理室32が形成されている。この処理室32の下側には、基板Gを加熱するための加熱プレート33がその面を水平にして配置されている。この加熱プレート33には、ヒーター（図示せず）が装着されており、所望の温度に設定可能となっている。

【0032】この加熱プレート33の表面には、複数のスペーサ34が設けられており、このスペーサ34によって基板Gが保持されている。すなわち、プロキシミティ方式が採用されており、加熱プレート33と基板Gとの直接の接触を避け、加熱プレート33からの放熱によって、基板Gを加熱処理するようになっている。これにより、加熱プレート33からの基板Gの汚染が防止される。各スペーサ34には、支持部材35がねじ止めされており、この支持部材35により基板Gが支持されている。

【0033】処理室32には、ガス供給管36が接続されており、このガス供給管36には、処理ガスとしてのHMD Sガスおよび置換ガスのN<sub>2</sub>ガスがバルブ37により選択的に通流され、これらのいずれかのガスが処理室32内に供給されるようになっている。

【0034】また、処理室32には、ガス排気管38が接続されており、このガス排気管38には、排気ポンプ39が設けられている。したがって、処理室32内のH

MDSガスまたはN<sub>2</sub>ガスは、排気ポンプ39により排気管38を通して排気されるようになっている。

【0035】また、加熱プレート33の複数の孔41を通挿して、複数のリフトピン40が昇降自在に設けられている。これらリフトピン40の下部は、昇降機構43により昇降される支持部材42に当接して支持されている。これにより、昇降機構43によって支持部材42が上昇されると、リフトピン40は、上昇して、搬入された基板Gを受け取り、次いで、若干下降して加熱プレート33上に載置すると共に、アドヒージョン処理終了後、再び上昇して基板Gを搬出位置まで持ち上げるようになっている。

【0036】図3を参照して更に詳細に説明する。図3は、図2に示すリフトピンを拡大して示す概略断面図である。

【0037】リフトピン40は、加熱プレート33の孔41を通挿する上部材40aと、この上部材40aの下部が嵌入されていると共に支持部材42に当接する下部材40bとから構成されている。加熱プレート33の孔41には、リフトピン40の上部材40aを通挿して摺動するための複数段の摺動部材45が嵌装されている。この摺動部材45の下方には、筒状に形成された有底のリング部材46が取付けられ、このリング部材46の底部46aには、リフトピン40の上部材40aに密着してシールするための真空シール47が取付けられている。

【0038】この真空シール47は、図4に示すように、リング部材46の底部46aの孔に嵌装された基部47aと、この基部47aから折曲されてリフトピン40の上部材40に密着してシールするためのリップ部46aとからなっている。これにより、処理室32内のH MDSガス等の外部への漏洩を防止するようになっている。

【0039】さらに、図3および図5に示すように、リフトピン40の下部材40bの下端には、円形の滑動部材51が設けられており、昇降機構43により昇降される支持部材42には、この滑動部材51をその側面および上部で包持する包持部材52が固定されている。

【0040】包持部材52の上壁52aには、リフトピン40の下部材40bを通挿する孔52bが設けられている。この孔52bは、リフトピン40の下部材40bが側方に移動するとき、この下部材40bに干渉しないようになっている。また、包持部材52の側壁52cは、図5に示すように、滑動部材51が側方に移動するとき、この側方への動きを許容するスペースを有すると共に、滑動部材51の移動の最大限を規制する働きもするようになっている。

【0041】滑動部材51の上面には、包持部材52の上壁52aと協働してリニアベアリングを構成するピローボール53が嵌装されていると共に、滑動部材51の

下面には、支持部材42と協働してリニアベアリングを構成するピローボール53が嵌装されている。これらピローボール53は、図5に示すように、滑動部材51の上面および下面で、各々、3個ずつ設けられている。

【0042】このように、リフトピン40の下端に、リニアベアリングを構成するピローボール53を有する滑動部材51が設けられているため、加熱プレート33を温度上昇させて加熱プレート33が熱膨張した際、リフトピン40は、加熱プレート33の熱膨張に追従して容易に側方に移動することができる。

【0043】したがって、リフトピン40を通挿するための加熱プレート33の孔41の径を大きくする必要がなく、且つリフトピン40の径を極めて細く、例えば1～2mm程度とすることが可能であり、基板Gの温度分布ムラを有効に防止することができ、また、リフトピン40の跡が基板Gに転写されてしまう等の不都合を防止できる。さらに、リフトピン40が加熱プレート33の熱膨張に追従して容易に側方に移動することができるため、真空シール47がリフトピン40との摩擦により磨耗するといったことがなく、真空シール47の劣化を招来することがなく、真空シール47を頻繁に取り替えるといった必要がない。

【0044】以上はアドヒージョン処理ユニット22について説明したが、処理ガスを用いない加熱処理ユニット21、28の加熱プレートも、アドヒージョン処理ユニット22のものと同様の構造を有しているため、この加熱処理ユニット21、28にも本発明が適用可能であり、この場合にも、リフトピンは、加熱プレートの熱膨張に追従して容易に側方に移動することができる。また、冷却処理ユニット29も、アドヒージョン処理ユニットと同様の構造を有しており、処理ガスを用いずに基板Gを冷却プレートにより冷却するようになっているため、この冷却処理ユニット29にも本発明が適用可能であり、この場合には、冷却プレートが冷却により熱収縮する際、リフトピンがこの冷却プレートの収縮に追従して容易に側方に移動することができる。なお、加熱処理ユニットおよび冷却処理ユニットでは、処理ガスを用いないため、真空シール47は必ずしも必要でない。

【0045】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、図2に示す支持部材35を用いずにリフトピン40により基板Gを加熱プレート33から所定距離だけ離間位置に保持する、いわゆるピンプロキシミティー方式を用いてもよい。

【0046】また、リフトピン40下端の滑動部材51と、昇降機構により昇降される支持部材42との間にリニアベアリングを設けているが、リニアベアリングを用いずに、滑動部材の材質として、滑りやすい樹脂等、例えばテフロン、エンジニアリングプラスチック（例えば超高分子ポリエチレン）などを利用し、滑動部材自体が滑る役割を果たすようにしてもよい。

## 【0047】

【発明の効果】以上説明したように、第1発明によれば、リフトピンは、加熱プレートの熱膨張に追隨して側方に移動することができるため、リフトピンを通挿するための加熱プレートの孔を大きくする必要がなく、基板の温度分布のムラを招来することなく、また、シール部材がリフトピンとの摩擦により磨耗するといったことがなく、シール部材の劣化を招来することがなく、シール部材を頻繁に取り替える必要がない。さらに、リフトピンの周囲には、リフトピンに密着するようにシール部材が設けられているため、処理室内の処理ガスの外部への漏洩が効果的に防止されている。

【0048】第2発明によれば、ベアリング部材は、昇降機構の支持部材とリフトピンの下端との間に設けられたリニアベアリングであるため、リフトピンは、より一層加熱プレートの熱膨張に追隨して側方に移動することができる。

【0049】第3および第4発明によれば、疎水化処理のための基板処理装置において、リフトピンの周囲でのシール性の劣化を招くことがないと共に、温度変化の際におけるリフトピンの追隨性を極めて良好にすることができる。

【0050】第5発明によれば、極めて簡易な構造により、リフトピンの側方への移動機構を実現することができる。

【0051】第6発明によれば、疎水化処理のための基板処理装置、加熱処理のための基板処理装置、または冷却処理のための基板処理装置において、リフトピンは、加熱プレートの熱膨張に追隨して側方に移動することが

できるため、リフトピンを通挿するための加熱プレートの孔を大きくする必要がなく、基板の温度分布のムラを招来することもない。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるLCD基板の塗布・現像処理システムを示す斜視図。

【図2】本実施の形態に係るアドヒージョン処理ユニットの概略断面図。

【図3】図2に示すリフトピンを拡大して示す概略断面図。

【図4】図3に示すIV部分の拡大図。

【図5】図3のV-V線から見た矢視図。

【図6】従来のアドヒージョン処理ユニットに用いるリフトピンの概略断面図。

## 【符号の説明】

22……アドヒージョン処理装置

32……処理室

33……加熱プレート（プレート）

40……リフトピン

40a……上部材

40b……下部材

42……支持部材

43……昇降機構

47……真空シール（シール部材）

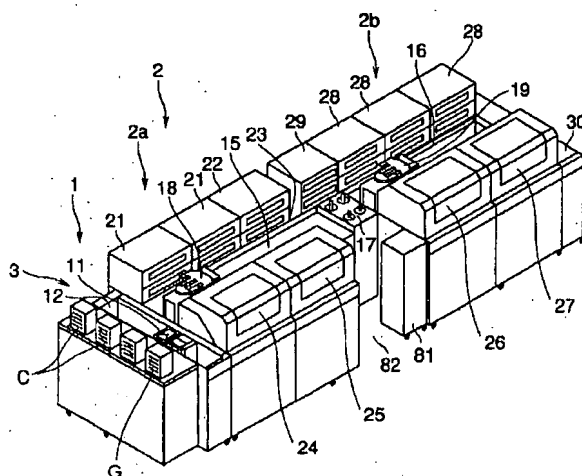
51……滑動部材

52……包持部材

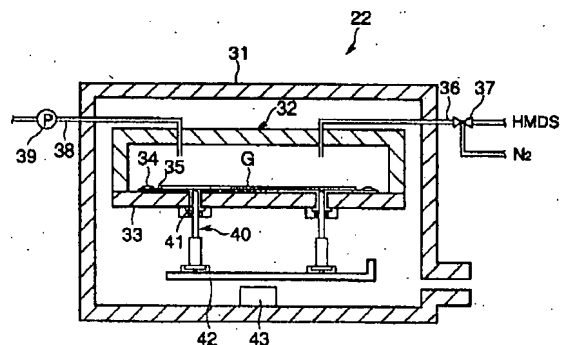
53……ビローボール（リニアベアリング）

G……LCD基板

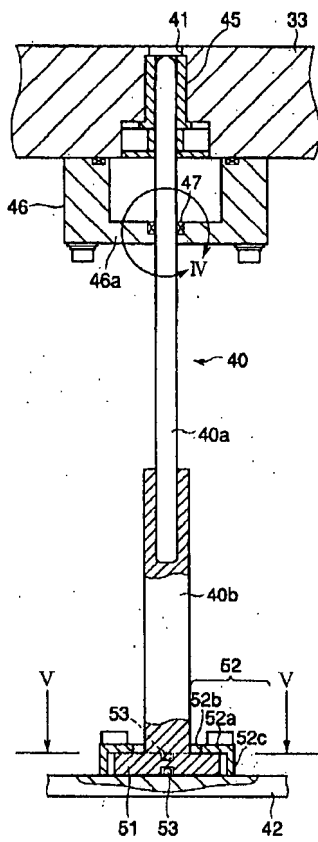
【図1】



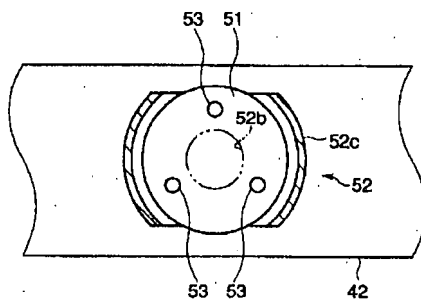
【図2】



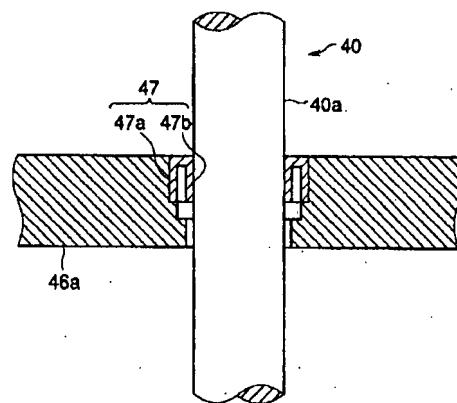
【図3】



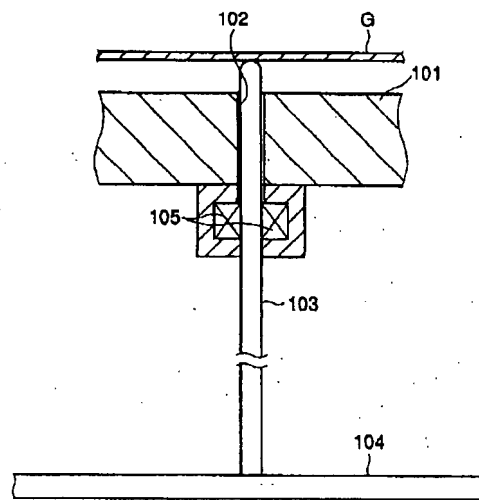
【図5】



【図4】



【図6】



**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the substrate processor which performs hydrophobing processing, heat-treatment, or cooling processing in spreading and the development system of a LCD substrate.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Generally, in order to form a thin film, an electrode pattern, etc. of ITO (Indium Tin Oxide) on a LCD substrate (glass substrate) in the production process of liquid crystal display (LCD) equipment, a circuit pattern etc. is reduced using the same photolithography technique as what is used in a semi-conductor production process, it imprints to a photoresist, and a series of processings which carry out the development of this are performed. For example, after a washing station washes the LCD substrate which is a processed object, hydrophobing processing is performed to a LCD substrate with an adhesion processor, and after cooling with a cooling processor, spreading formation of the photoresist film, i.e., the film, is carried out with a resist coater. And after heating the photoresist film with the thermal treatment equipment and performing baking processing (prebaking), the predetermined pattern was exposed with the aligner, after applying a developer for the LCD substrate after exposure with a developer and forming a predetermined pattern, baking processing (postbake) was performed and the thermal denaturation for macromolecule-izing and the adhesion of a LCD substrate and a pattern are strengthened.

**[0003]** By heat-treating by supplying HMDS gas to the substrate laid in the processing interior of a room, the adhesion processing currently carried out in such a processing system in order to make good adhesion of the resist liquid to a LCD substrate is processing to which the front face of the substrate of a hydrophilic property is changed to hydrophobicity, can separate OH association of a substrate substrate chemically, and, specifically, can remove moisture.

**[0004]** In this adhesion processing, the substrate was first laid on the installation base, the processing interior of a room was exhausted, HMDS gas was introduced into the processing interior of a room, and HMDS is applied to a substrate. While discharging HMDS gas compulsorily by the exhauster style so that a HMDS ambient atmosphere may not be emitted into atmospheric air after termination of this processing, permutation gas like N<sub>2</sub> gas was introduced into the processing interior of a room, and the inside of piping and the processing interior of a room are purged.

**[0005]** In case a substrate is carried in to this processing interior of a room, it is laid in the installation base by the lift pin drive as shown in drawing 6. That is, the upper part of two or more lift pins 103 is \*\*\*\*(ed) by two or more holes 102 formed in the heating plate 101 for heating Substrate G. The lower limit of this lift pin 103 is attached in the supporter material 104 which goes up and down with the drive which is not illustrated. Thereby, if the supporter material 104 goes up and down, the lift pin 103 goes up and down, and while receiving the carried-in substrate G and laying on the heating plate 101, Substrate G will be lifted to a taking-out location after processing termination.

**[0006]** Moreover, the vacuum seal 105 is formed in the perimeter of the lift pin 103 with the heating

plate 101 down side. The leakage to the exteriors, such as HMDS gas of the processing interior of a room, is prevented by this vacuum seal 105.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in a processor as shown in drawing 6 and the temperature of the heating plate 101 for heating Substrate G is raised, it will have been said that the pitch of a hole 102 will shift by the thermal expansion of the heating plate 101. then, the hole accompanying the thermal expansion of such a heating plate 101 in the former -- since it corresponds to a gap of a pitch, the clearance between a hole 102 and the lift pin 103 is enlarged, and even if the pitch of a hole 102 shifts, the clearance which is extent which the lift pin 103 can go up and down convenient is formed. However, in this way, if the path of a hole 102 is enlarged, since Substrate G is not heated, in the part, the problem that the nonuniformity of temperature distribution occurs on Substrate G will arise.

[0008] Moreover, if it is in an adhesion processor, when the temperature rise of the heating plate 101 is carried out and the heating plate 101 carries out thermal expansion, it has been said that the vacuum seal 105 mentioned above is worn out by friction with the lift pin 103. Therefore, there is un-arranging [ that the vacuum seal 105 must be exchanged frequently ] so that degradation of seal nature may not be invited.

[0009] While this invention is made in view of this situation and not inviting degradation of the seal nature around a lift pin, it aims at offering the substrate processor which made good imitation nature of the lift pin in the case of a temperature change.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, by the lift pin which \*\*\*\* the plate of the processing interior of a room, and goes up and down by the elevator style, the 1st invention receives the substrate carried in to the processing interior of a room, and lays it in said plate. The seal member for being arranged so that it may be the substrate processor which lifts a substrate in the taking-out location of the processing interior of a room by said lift pin and may stick to the perimeter of said lift pin, after the processing to a substrate is completed, and carrying out the seal of the processing interior of a room, The substrate processor characterized by providing the bearing member which is prepared in the lower limit of said lift pin, and permits migration to the side of a lift pin is offered.

[0011] The 2nd invention offers the substrate processor characterized by said bearing member being the linear bearing prepared between the supporter material of said elevator style, and the lower limit of a lift pin in the 1st invention.

[0012] The 3rd invention offers the substrate processor characterized by said plate being a heating plate for heating a substrate in the 1st invention or the 2nd invention.

[0013] In either the 1st invention thru/or the 3rd invention, the 4th invention introduces predetermined raw gas into said processing interior of a room, and offers the substrate processor characterized by performing hydrophobing processing to a substrate in the processing interior of a room.

[0014] The sliding member which has said bearing member in the lower limit of said linear pin, and slides on it in either the 1st invention thru/or the 4th invention is prepared, and the 5th invention offers the substrate processor characterized by fixing the support member which supports a sliding member so that the maximum of movement magnitude may be regulated while permitting migration to the side of this sliding member in the supporter material of said elevator style.

[0015] A plate for the 6th invention to be a substrate processor which performs heat-treatment, cooling processing, or hydrophobing processing to a substrate, arrange it under the substrate, and heat or cool a substrate, The substrate processor characterized by providing the bearing member which \*\*\*\* said plate, is prepared by the elevator style free [ rise and fall ], is prepared in the lower limit of the lift pin for supporting a substrate and said lift pin, and permits migration to the side of a lift pin is offered.

[0016] Since the bearing member which permits migration to the side of a lift pin is prepared in the lower limit of a lift pin according to the 1st invention, when the temperature rise of the heating plate is carried out and a heating plate carries out thermal expansion, a lift pin can follow in footsteps of thermal

expansion of a heating plate, and can be moved to the side. Therefore, it is not necessary to have said that a seal member is worn out by friction with a lift pin, to invite degradation of a seal member, and to exchange a seal member frequently, without not enlarging the hole of the heating plate for \*\*\*\*(ing) a lift pin, and inviting the nonuniformity of the temperature distribution of a substrate. Furthermore, since the seal member is prepared in the perimeter of a lift pin so that it may stick to a lift pin, the leakage to the exterior of the raw gas of the processing interior of a room is prevented effectively.

[0017] Since a bearing member is the linear bearing prepared between the supporter material of an elevator style, and the lower limit of a lift pin according to the 2nd invention, a lift pin can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate further, and can be moved to the side.

[0018] According to the 3rd and 4th invention, in the substrate processor for hydrophobing processing, while not causing degradation of the seal nature around a lift pin, imitation nature of the lift pin in the case of a temperature change can be made very good.

[0019] Since according to the 5th invention the support member which supports a sliding member is being fixed so that the maximum of movement magnitude may be regulated while the sliding member which has a bearing member in the lower limit of a lift pin, and slides on it is prepared and permitting migration to the side of this sliding member in the supporter material of an elevator style, the migration device to the side of a lift pin is realizable with very simple structure.

[0020] According to the 6th invention, in the substrate processor for the substrate processor for the substrate processor for hydrophobing processing, and heat-treatment, or cooling processing, since it can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate and can move to the side, a lift pin does not have to enlarge the hole of the heating plate for \*\*\*\*(ing) a lift pin, and does not invite the nonuniformity of the temperature distribution of a substrate.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is the perspective view showing spreading and the development system of the LCD substrate with which this invention is applied.

[0022] This spreading and development system are equipped with the conveyance device 3 for conveying a LCD substrate between the processing section 2 equipped with the cassette station 1 in which the cassette C which holds two or more substrates G is laid, and two or more processing units for performing a series of processings which include resist spreading and development in Substrate G, and the cassette C on the cassette station 1 and the processing section 2. And carrying-in appearance of Cassette C is performed at the cassette station 1. Moreover, in the conveyance way 12 top in which the conveyance device 3 was formed along the array direction of a cassette, it has the movable conveyance arm 11 and conveyance of Substrate G is performed by this conveyance arm 11 between Cassette C and the processing section 2.

[0023] The processing section 2 is divided into pre-stage 2a and post-stage 2b, it has the conveyance way units 15 and 16 in the center, respectively, and each processing unit is arranged in the both sides of these conveyances way. And the junction section 17 is formed among these.

[0024] Pre-stage 2a is equipped with the movable main transport device 18 along with the conveyance way unit 15, 2 sets of heat-treatment units 21 which come to carry out a laminating to two steps of upper and lower sides, the adhesion process unit 22 which adjoined it and was formed up and down, and the refrigeration unit 23 are arranged at the one side of the conveyance way 15, and the washing unit 24 and the development unit 25 are arranged at the other side.

[0025] On the other hand, 3 sets of heat-treatment units 28 which post-stage 2b is equipped with the movable main transport device 19 along with the conveyance way unit 16, and come to carry out a two-step laminating to the one side of the conveyance way unit 16 are arranged, and the circumference resist removal unit 27 which removes the resist of the periphery of the resist spreading unit 26 and Substrate G is arranged at the other side of the conveyance way unit 16. The heat-treatment unit 28 performs the prebaking for stabilization of a resist, postexposure BEKU after exposure, and postbake processing after development. In addition, the interface section 30 for delivering Substrate G between aligners (not shown) is formed in the back end of post-stage 2b.

[0026] The cooling processing unit 29 which comes to carry out a two-step laminating is formed in the junction section 17 in the location which adjoined the heat-treatment unit 28, and the drug solution supply unit 81 and the transport-device admission passage 82 are established in the location which counters the cooling processing unit 29.

[0027] The above-mentioned main transport device 18 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of pre-stage 2a, and the function to deliver Substrate G between the junction sections 17 further while delivering Substrate G between the arms 11 of the conveyance device 3. Moreover, the main transport device 19 has carrying in and taking out of Substrate G to each processing unit of post-stage 2b, and the function to deliver the substrate G between the interface sections 30 further while delivering Substrate G between the junction sections 17.

[0028] Thus, by collecting each processing unit and unifying, space-saving-izing and the increase in efficiency of processing can be attained.

[0029] Thus, it sets to spreading and the development system constituted. The substrate G in Cassette C is conveyed by the processing section 2. In the processing section 2 First, after washing processing was carried out by the washing unit 24 and stoving was carried out by one of the heat-treatment units 21, In order to raise fixable [ of a resist ], hydrophobing processing is carried out with an adhesion process unit 22, a resist is applied in the resist spreading unit 26 after cooling with a refrigeration unit 23, and the excessive resist of the periphery of Substrate G is removed in the circumference resist removal unit 27. Then, after prebaking processing of the substrate G is carried out by one of the heat-treatment units 28 and being cooled with a refrigeration unit 29, it is conveyed by the aligner through the interface section 30, and a predetermined pattern is exposed there. And it is again carried in through the interface section 30, and postexposure BEKU processing is performed by one of the heat-treatment units 28. Then, the development of the substrate G cooled with the refrigeration unit 29 is carried out in the development unit 25, and a predetermined circuit pattern is formed. The substrate G by which the development was carried out is held in the predetermined cassette on the cassette station 1 according to the main transport device 18 and the conveyance device 3.

[0030] Next, the adhesion process unit 22 concerning the gestalt of this operation is explained. Drawing 2 is the outline sectional view of the adhesion process unit concerning the gestalt of this operation.

[0031] The processing room 32 for this adhesion process unit 22 to have a case 31, and carry out adhesion processing into this case 31 at Substrate G, as shown in drawing 2 is formed. The heating plate 33 for heating Substrate G levels that field, is arranged, and is in this processing room 32 bottom. This heating plate 33 is equipped with the heater (not shown), and it can be set as desired temperature.

[0032] Two or more spacers 34 are formed in the front face of this heating plate 33, and Substrate G is held by this spacer 34. That is, the pro squeak tee method is adopted, the direct contact to the heating plate 33 and Substrate G is avoided, and Substrate G is heat-treated by heat dissipation from the heating plate 33. Thereby, contamination of the substrate G from the heating plate 33 is prevented. The stop of the supporter material 35 is \*\*\*\*ed and carried out to each spacer 34, and Substrate G is supported by this supporter material 35.

[0033] The gas supply line 36 is connected to the processing room 32, conduction of the Nof HMDS gas [ as raw gas ] and permutation gas 2 gas is alternatively carried out to this gas supply line 36 by the bulb 37, and ones of these gas is supplied in the processing room 32.

[0034] Moreover, the flueing tubing 38 is connected to the processing room 32, and the exhaust air pump 39 is formed in this flueing tubing 38. Therefore, the HMDS gas in the processing room 32 or N2 gas is exhausted through an exhaust pipe 38 with the exhaust air pump 39.

[0035] Moreover, two or more holes 41 of the heating plate 33 are \*\*\*\*(ed), and two or more lift pins 40 are formed free [ rise and fall ]. The lower part of these lift pin 40 is supported in contact with the supporter material 42 which goes up and down by the elevator style 43. While receiving the substrate G which the lift pin 40 went up and was carried in when the supporter material 42 went up by the elevator style 43 by this, descending a little subsequently and laying on the heating plate 33, it goes up again after adhesion processing termination, and Substrate G is lifted to a taking-out location.

[0036] With reference to drawing 3 , it explains to a detail further. Drawing 3 is the outline sectional

view expanding and showing the lift pin shown in drawing 2 .

[0037] The lift pin 40 consists of up material 40a which \*\*\*\* the hole 41 of the heating plate 33, and lower material 40b which contacts the supporter material 42 while the lower part of this up material 40a is inserted. Two or more steps of slide members 45 for \*\*\*\*(ing) and sliding on up material 40a of the lift pin 40 are fitted in the hole 41 of the heating plate 33. Under this slide member 45, the ring member 46 of the owner bottom formed in tubed is attached, and the vacuum seal 47 for sticking and carrying out a seal to up material 40a of the lift pin 40 is attached in pars-basilaris-ossis-occipitalis 46a of this ring member 46.

[0038] This vacuum seal 47 consists of base 47a fitted in the hole of pars-basilaris-ossis-occipitalis 46a of the ring member 46, and lip section 46a for being bent from this base 47a, and sticking and carrying out a seal to the up material 40 of the lift pin 40, as shown in drawing 4 . This prevents the leakage to the exteriors, such as HMDS gas in the processing room 32.

[0039] Furthermore, as shown in drawing 3 and drawing 5 , the circular sliding member 51 is formed in the lower limit of lower material 40b of the lift pin 40, and the support member 52 which supports this sliding member 51 in that flank and upper part is being fixed to the supporter material 42 which goes up and down by the elevator style 43.

[0040] Hole 52b which \*\*\*\* lower material 40b of the lift pin 40 is prepared in upper wall 52a of the support member 52. When lower material 40b of the lift pin 40 moves to the side, it interferes in this hole 52b at this lower material 40b. Moreover, side-attachment-wall 52c of the support member 52 serves to regulate the maximum of migration of the sliding member 51 while having the tooth space which permits the motion to \*\*\*\*\* when the sliding member 51 moves to the side as shown in drawing 5 .

[0041] While the pyro ball 53 which collaborates with upper wall 52a of the support member 52, and constitutes linear bearing is fitted in the top face of the sliding member 51, the pyro ball 53 which collaborates with the supporter material 42 and constitutes linear bearing is fitted in the inferior surface of tongue of the sliding member 51. As shown in drawing 5 , these pyro ball 53 is the top face and inferior surface of tongue of the sliding member 51, and is respectively prepared three pieces at a time.

[0042] Thus, since the sliding member 51 which has the pyro ball 53 which constitutes linear bearing is formed in the lower limit of the lift pin 40, when the temperature rise of the heating plate 33 is carried out and the heating plate 33 carries out thermal expansion, the lift pin 40 can follow in footsteps of thermal expansion of the heating plate 33, and can be easily moved to the side.

[0043] Therefore, it is not necessary to enlarge the path of the hole 41 of the heating plate 33 for \*\*\*\* (ing) the lift pin 40 and, and it is possible for it to be very thin, for example, to set the path of the lift pin 40 to about 1-2mm, and the temperature-distribution nonuniformity of Substrate G can be prevented effectively, and it can prevent un-arranging [ of the marks of the lift pin 40 being imprinted by Substrate G ]. Furthermore, since the lift pin 40 was able to follow in footsteps of thermal expansion of the heating plate 33 and moved to the side easily, it had not said that the vacuum seal 47 was worn out by friction with the lift pin 40, and degradation of the vacuum seal 47 did not need to be invited and it did not need to be said that the vacuum seal 47 was exchanged frequently.

[0044] Although the above explained the adhesion process unit 22, since the heating plate of the heat-treatment units 21 and 28 which do not use raw gas also has the same structure as the thing of an adhesion process unit 22, this invention is applicable also to these heat-treatment units 21 and 28, and also in this case, a lift pin can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate, and can move it to the side easily. Moreover, in case this invention can be applied also to this cooling processing unit 29 since Substrate G is cooled with a cooling plate, without having the structure as an adhesion process unit where the cooling processing unit 29 is also the same, and using raw gas, and a cooling plate carries out a heat shrink by cooling in this case, a lift pin can follow in footsteps of contraction of this cooling plate, and it can move to the side easily. In addition, in order not to use raw gas, the vacuum seal 47 is not necessarily required of a heat-treatment unit and a cooling processing unit.

[0045] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation, but various deformation is possible for it. for example, the \*\* which does not use the supporter material

35 shown in drawing 2 -- the lift pin 40 -- Substrate G -- the heating plate 33 to predetermined distance -  
- alienation -- the so-called pin pro squeak tea method held in a location may be used.

[0046] Moreover, although linear bearing is prepared between the sliding member 51 of lift pin 40 lower limit, and the supporter material 42 which goes up and down by the elevator style, the resin on which it is easy to slide uses Teflon (for example, super-giant-molecule polyethylene), for example, an engineering plastic etc., and you may make it play the role on which the sliding member itself slides as the quality of the material of a sliding member, without using linear bearing.

[0047]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the 1st invention, a lift pin Since it can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate and can move to the side, It is not necessary to enlarge the hole of the heating plate for \*\*\*\*(ing) a lift pin. It is not necessary to have said that a seal member is worn out by friction with a lift pin, to invite degradation of a seal member, and to exchange a seal member frequently, without inviting the nonuniformity of the temperature distribution of a substrate. Furthermore, since the seal member is prepared in the perimeter of a lift pin so that it may stick to a lift pin, the leakage to the exterior of the raw gas of the processing interior of a room is prevented effectively.

[0048] Since a bearing member is the linear bearing prepared between the supporter material of an elevator style, and the lower limit of a lift pin according to the 2nd invention, a lift pin can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate further, and can be moved to the side.

[0049] According to the 3rd and 4th invention, in the substrate processor for hydrophobing processing, while not causing degradation of the seal nature around a lift pin, imitation nature of the lift pin in the case of a temperature change can be made very good.

[0050] According to the 5th invention, the migration device to the side of a lift pin is realizable with very simple structure.

[0051] According to the 6th invention, in the substrate processor for the substrate processor for the substrate processor for hydrophobing processing, and heat-treatment, or cooling processing, since it can follow in footsteps of thermal expansion of a heating plate and can move to the side, a lift pin does not have to enlarge the hole of the heating plate for \*\*\*\*(ing) a lift pin, and does not invite the nonuniformity of the temperature distribution of a substrate.

---

[Translation done.]